

平成23年度科学研究費助成事業（科学研究費補助金）実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号

1	4	6	0	3
---	---	---	---	---

 2. 研究機関名 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名 基盤研究(A) 4. 研究期間 平成23年度～平成26年度
5. 課題番号

2	3	2	4	0	0	2	4
---	---	---	---	---	---	---	---
6. 研究課題名 実環境のセンシングに基づく時空を越えた複合現実型情報提示

7. 研究代表者

研究者番号								研究代表者名		所属部局名		職名
1	0	2	5	2	8	3	4	ヨコヤ 横矢	ナオカズ 直和	情報科学研究科		教授

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号								研究分担者名		所属研究機関名・部局名		職名
1	0	3	4	6	3	0	6	カンバラ	マサユキ	情報科学研究科	准教授	
								神原	誠之			
5	0	3	6	2	8	3	5	サトウ	トモカズ	情報科学研究科	准教授	
								佐藤	智和			
4	0	4	3	2	5	9	6	イケダ	セイ	大阪大学・大学院基礎工学研究科	助教	
								池田	聖			

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

1. ユーザを含む実環境のセンシング
 全方位カメラとGPSを搭載した車両と飛行船を用いて地上撮影と空撮を実施するとともに、GPS測位の信頼度情報を考慮したGPS測位とstructure-from-motion技法を併用した撮影時のカメラ位置・姿勢推定の高精度化を実現した。この中で、空撮に関しては、全天球ハイダイナミックレンジ画像の取得を可能にした。また、ランドマークデータベースを用いたユーザ視点画像からのユーザの位置・姿勢推定の高速度・安定化手法を開発した。さらに、次年度における東大寺をフィールドとした実証実験に向けて空撮経路の設計を行った。

2. 過去・現在に渡る拡張テレプレゼンス
 遠隔地の映像に仮想物体を重畳合成して臨場感豊かに提示する新しい概念として提案している「拡張テレプレゼンス」の具現化に着手し、まず実験環境を構築した。次に、空撮全方位ハイダイナミックレンジ画像を環境マップとして用いることにより、飛行船からの空撮全方位映像と重畳合成する仮想物体の間の陰影・色調等の光学的整合性問題の解決を図った。さらに、空撮全方位映像からの3次元復元に基づく自由視線画像生成による高臨場感拡張テレプレゼンスシステムの初期モデルを設計し、試作に着手した。

3. 過去・現在に渡る拡張現実感
 従来から開発しているランドマークと特徴点の照合による拡張現実感のための幾何的位置合わせと全方位映像を用いた光源環境推定を統合することによって、幾何的整合性と光学的整合性を同時に満たす拡張現実感画像生成法を開発した。また、東大寺をフィールドとする「バーチャル歴史体験」のシナリオによるモバイル拡張現実感システムの初期モデルを設計した。

10. キーワード

- (1) 複合現実感 (2) センシング (3) 拡張現実感 (4) テレプレゼンス
 (5) コンピュータビジョン (6) (7) (8)

11. 現在までの達成度

下欄には、交付申請書に記載した「研究の目的」の達成度について、以下の区分により自己点検による評価を行い、その理由を簡潔に記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。
 <区分>①当初の計画以上に進展している。 ②おおむね順調に進展している。 ③やや遅れている。 ④遅れている。

(区分) ②おおむね順調に進展している。
(理由) 当初設定した 3 つの研究項目について研究の技術面での進捗は順調であり、全天球ハイダイナミックレンジ画像生成、ランドマークデータベースを用いたカメラの位置・姿勢推定等で成果を得ている。また、実証実験フィールドに関して、当初予定していた国営飛鳥・平城宮跡歴史公園に加えて、東大寺の協力により、東大寺境内全域を対象とした実験フィールドを確保した。

12. 今後の研究の推進方策

本研究課題の今後の推進方策について簡潔に記述すること。研究計画の変更あるいは研究を遂行する上での問題点があれば、その対応策なども記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

本研究は、拡張現実感および拡張テレプレゼンスの実環境での実証に重点が置かれており、今後は東大寺をフィールドとしたストーリー性を重視した「観光 AR」コンテンツの開発と東大寺境内での一般観光客が参加する利用実験を通じた実証研究を加速する。また、バーチャル歴史体験に必要な歴史コンテンツの電子化のために東大寺との実質的な共同研究体制を構築する。
--

13. 研究発表（平成 23 年度の研究成果）

※ 「13. 研究発表」欄及び「14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況」欄において記入欄が不足する場合には、適宜記入欄を挿入し、それによりページ数が増加した場合は、左端を糊付けすること。

【雑誌論文】 計（ 8 ）件 うち査読付論文 計（ 7 ）件

著者名	論文標題						
大倉 史生	無人飛行船からの空撮全方位動画像を用いた蓄積再生型拡張テレプレゼンス						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
日本バーチャルリアリティ学会論文誌	有	Vol.12	2	0	1	1	127-138
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
堀 磨伊也	低自由度モーションベースと没入型ディスプレイを用いた慣性力の再現によるテレプレゼンスシステムの構築						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
日本バーチャルリアリティ学会論文誌	有	Vol.12	2	0	1	1	283-292
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
Takafumi Taketomi	Real-time and accurate extrinsic camera parameter estimation using feature landmark database for augmented reality						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年		最初と最後の頁		
Computers and Graphics	有	Vol.35	2	0	1	1	768-777
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
Norihiko Kawai	Surface completion of shape and texture based on energy minimization						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Proc. 2011 IEEE Int. Conf. on Image Processing (ICIP2011)	有	—	2	0	1	1	913-916
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
山澤 一誠	拡張現実感を用いたマルチメディア付箋システム						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
電子情報通信学会論文誌(D)	有	Vol.J94-D	2	0	1	1	1561-1569
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
横矢 直和	時空を越える拡張テレプレゼンス～フライスルーMR平城京～						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
JACIC情報	無	Vol.26	2	0	1	1	62-67
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
Tomokazu Sato	Eipolar geometry estimation for wide-baseline omnidirectional street view images						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Proc. 2nd IEEE Int. Workshop on Mobile Vision (IWMV2011)	有	—	2	0	1	1	56-63
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

著者名	論文標題						
Masaki Kitaura	Tone mapping for HDR images with dimidiate luminance and spatial distributions of bright and dark regions						
雑誌名	査読の有無	巻	発行年			最初と最後の頁	
Proc. SPIE	有	Vol.8292	2	0	1	2	829205-1-829205-11
掲載論文の DOI (デジタルオブジェクト識別子)							
なし							

〔学会発表〕計 (24) 件 うち招待講演 計 (2) 件

発表者名	発表標題	
武富 貴史	Fast and accurate geometric registration based on feature landmark database for augmented reality	
学会等名	発表年月日	発表場所
情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会	2011年5月20日	大阪大学 (茨木市)

発表者名	発表標題	
糸 秀行	位置の連続性を考慮したバンドル調整による動画像とGPSからのカメラ位置・姿勢推定	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月21日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
堀 磨伊也	パノラマビューシステムのための死角領域修復とプライバシー保護を行った全天球画像生成	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月22日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
河合 紀彦	テクスチャの幾何学的変換と類似パターン位置を考慮したエネルギー最小化による画像修復	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月22日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
武富 貴史	三次元点群への局所平面当てはめに基づく法線情報付きランドマークデータベースを用いたカメラ位置・姿勢推定	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月22日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
大倉 史生	空撮全方位動画像を用いた蓄積再生型拡張テレプレゼンスにおける幾何学的・光学的整合性の実現	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月22日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
河合 紀彦	形状とテクスチャの相関を考慮した類似度に基づくエネルギーの最小化による三次元欠損修復	
学会等名	発表年月日	発表場所
画像の認識・理解シンポジウム(MIRU2011)	2011年7月22日	金沢市文化ホール (金沢市)

発表者名	発表標題	
Fumio Okura	Fly-through Heijo Palace Site: Augmented telepresence using aerial omnidirectional videos	
学会等名	発表年月日	発表場所
ACM SIGGRAPH2011	2011年8月10日	バンクーバーコンベンションセンター (カナダ・バンクーバー市)

発表者名	発表標題	
北浦 真樹	明度が二分されるHDR画像のためのトーンマッピング	
学会等名	発表年月日	発表場所
第10回情報科学技術フォーラム(FIT2011)	2011年9月7日	函館大学 (函館市)

発表者名	発表標 題	
大倉 史生	2台の全方位カメラを用いた不可視領域のない空撮全天球HDR画像の生成	
学会等名	発表年月日	発表場 所
第10回情報科学技術フォーラム(FIT2011)	2011年9月9日	函館大学 (函館市)

発表者名	発表標 題	
Naokazu Yokoya	Mixed reality over space and time	
学会等名	発表年月日	発表場 所
China-Japan Symposium on Visual Computing 2011 (招待講演)	2011年9月17日	湖南大学 (中国・長沙市)

発表者名	発表標 題	
青砥 隆仁	中空透明球体を用いた近接光源位置の推定	
学会等名	発表年月日	発表場 所
日本バーチャルリアリティ学会第16回大会	2011年9月20日	公立はこだて未来大学 (函館市)

発表者名	発表標 題	
山崎 将由	ホモグラフィを用いた画像修復に基づく拡張現実感におけるマーカの除去	
学会等名	発表年月日	発表場 所
日本バーチャルリアリティ学会第16回大会	2011年9月20日	公立はこだて未来大学 (函館市)

発表者名	発表標 題	
田中 佳樹	IBRを用いたテレプレゼンスのための提示映像評価に基づく画像撮影手法	
学会等名	発表年月日	発表場 所
日本バーチャルリアリティ学会第16回大会	2011年9月22日	公立はこだて未来大学 (函館市)

発表者名	発表標 題	
関井 大気	航空写真上の高度が未知のランドマークを用いたPnP問題の解決による地上カメラの位置・姿勢推定	
学会等名	発表年月日	発表場 所
電気関係学会関西支部連合大会	2011年10月30日	兵庫県立大学 (姫路市)

発表者名	発表標 題	
岡田 圭太	環境の変化に頑健なカメラ位置・姿勢推定のためのオンラインでのランドマークデータベース構築	
学会等名	発表年月日	発表場 所
2011年映像情報メディア学会冬季大会	2011年12月22日	芝浦工業大学 (江東区)

発表者名	発表標 題	
Tomokazu Sato	Epipolar geometry estimation for wide-baseline omnidirectional images using scale and orientation constraints of texture pattern	
学会等名	発表年月日	発表場 所
3rd AFCV Int. Workshop on Recent Trends in Computer Vision (招待講演)	2012年1月11日	大阪大学 (茨木市)

発表者名	発表標 題		
関井 大気	航空写真を事前知識として用いた地上撮影画像からのカメラの位置・姿勢推定		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会	2012年1月19日	大阪電気通信大学（寝屋川市）	

発表者名	発表標 題		
青砥 隆仁	中空透明球体上の鏡面反射光を用いた近接光源位置の推定		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会	2012年1月19日	大阪電気通信大学（寝屋川市）	

発表者名	発表標 題		
北浦 真樹	明度分布と空間的分布が二分されるHDR画像のためのトーンマッピング		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会	2012年1月19日	大阪電気通信大学（寝屋川市）	

発表者名	発表標 題		
大倉 史生	無人飛行船に搭載された2台の全方位カメラを用いた不可視領域のない全天球HDR画像の生成		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会	2012年1月20日	大阪電気通信大学（寝屋川市）	

発表者名	発表標 題		
山崎 将由	拡張現実感における画像修復に基づく陰影を考慮したマーカの除去		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
映像情報メディア学会映像表現&コンピュータグラフィックス研究会	2012年2月20日	北海道大学（札幌市）	

発表者名	発表標 題		
田中 佳樹	IBRテレプレゼンスのための提示映像評価に基づく画像獲得手法		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会	2012年3月13日	富山大学（富山市）	

発表者名	発表標 題		
佐藤 智和	ワイドベースライン全方位ストリートビュー画像に対するエピポラ幾何推定		
学会等名	発表年月日	発表場 所	
情報処理学会コンピュータビジョンとイメージメディア研究会	2012年3月15日	東京工業大学（目黒区）	

〔図 書〕 計（ 0 ）件

著者名	出版 社			
	書 名	発行年	総ページ数	

14. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

【出願】 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

【取得】 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別
				出願年月日	

15. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

<http://yokoya.naist.jp/index-j.html>